


BACK PROJECTION DISPLAY DEVICE

Patent number: JP2002281532
Publication date: 2002-09-27
Inventor: HARA TAKANORI; HARA MASAHARU
Applicant: SHARP CORP
Classification:
- **International:** H04N17/04; G03B21/14; H04N5/74
- **European:**
Application number: JP20010077316 20010316
Priority number(s): -

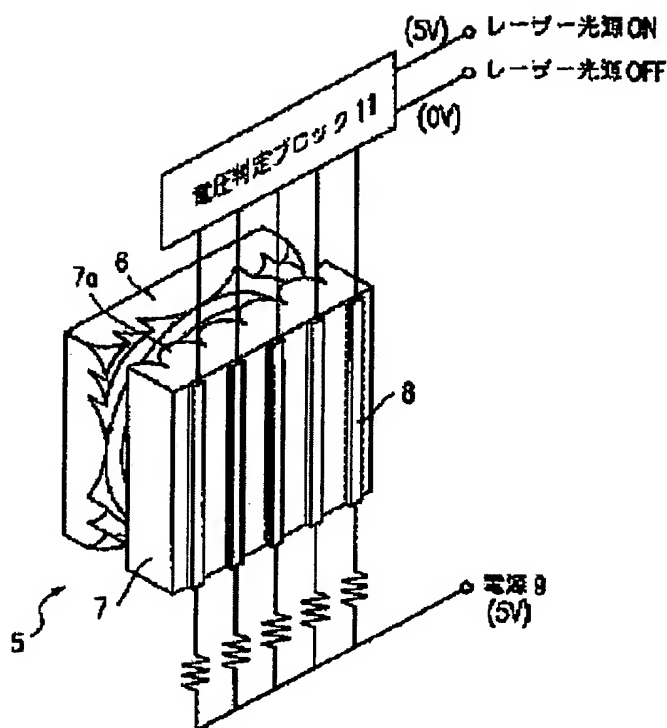
Also published as:

 JP2002281532 (A)

Abstract of JP2002281532

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an observer or the like from being directly irradiated with laser light when a transmission screen is damaged.

SOLUTION: This device is provided with a plurality of transparent electrode films 8 provided for each of prescribed pitches on the outer surface of a reticular lens sheet 7 of a transmission screen 5, 5 V power source 9 for impressing a voltage while being connected to one terminal of each of transparent electrode films 8 and a voltage deciding block 11 for deciding whether the voltage is impressed from the 5 V power source 9 or not while being connected to the other terminal of each of transparent electrode films 8. When a breakpoint occurs on the transmission screen 5 occasionally or intensively, the voltage deciding block 11 decides that the transparent conductive film 8 at the breakpoint is not made conductive any more and turns off the output of a laser beam light source 1. Thus, laser light is not radiated through the breakpoint and the safety of the observer can be attained.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-281532

(P2002-281532A)

(43) 公開日 平成14年9月27日 (2002.9.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 4 N 17/04		H 0 4 N 17/04	Z 5 C 0 5 8
G 0 3 B 21/14		G 0 3 B 21/14	F 5 C 0 6 1
H 0 4 N 5/74		H 0 4 N 5/74	F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-77316(P2001-77316)

(22) 出願日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 原 孝則

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 原 政春

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

Fターム (参考) 50058 BA35 EA32

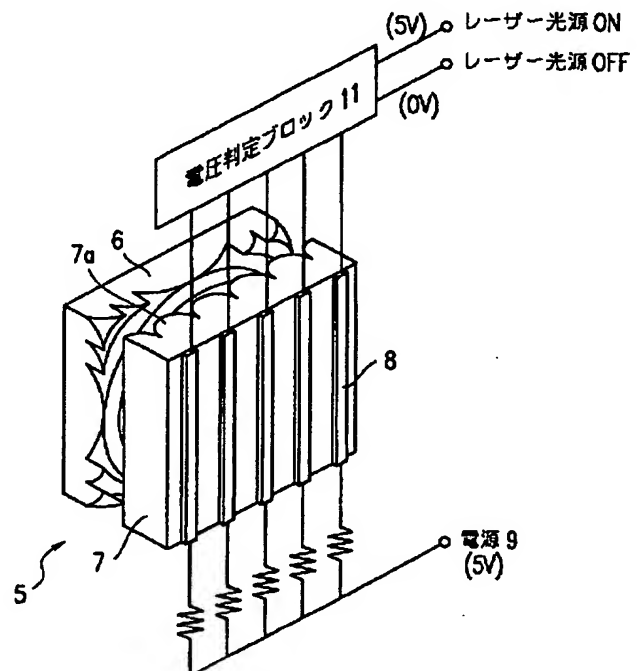
50061 BB03 CC05 EE21

(54) 【発明の名称】 背面投射型ディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 透過型スクリーンに損傷が生じた場合に、レーザー光が、直接、鑑賞者等に照射されることを防止することができる。

【解決手段】 透過型スクリーン5のレンチキュラーレンズシート7の外表面上に所定ピッチ毎に設けられる複数の透明電極膜8と、各透明電極膜8の一端に接続されて電圧を印加する5V電源9と、各透明導電膜8の他端に接続されて5V電圧源9から電圧が印加されているかを判定する電圧判定ブロック11が設けられており、偶発的または故意に、透過型スクリーン5に破損箇所が発生した場合に、電圧判定ブロック11が、破損が発生した箇所の透明導電膜8が導電しなくなることを判定して、レーザービーム光源1の出力をオフにするため、レーザー光が破損箇所を通じて照射されることなく、鑑賞者の安全を図ることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザー光源から発せられるレーザー光によって映像光が生成され、この映像光を透過型スクリーンの背面側から投射させることにより、該透過型スクリーンの正面側に映像を表示する背面投射型ディスプレイ装置であって、

該透過型スクリーンの正面側の表面に、該投射型スクリーンの損傷によってレーザー光が透過することを検出して、該レーザー光源の出力をオフにする監視手段が設けられていることを特徴とする背面投射型ディスプレイ装置。

【請求項2】 前記監視手段は、前記透過型スクリーンの正面側の表面上に所定間隔毎に設けられる複数の導電部と、各導電部に所定の電圧を印加する電圧印加手段と、各導電部が導電状態であるかを判定する電圧判定手段とを有する、請求項1に記載の背面投射型ディスプレイ装置。

【請求項3】 前記各導電部は、透明導電膜により形成されている、請求項2に記載の背面投射型ディスプレイ装置。

【請求項4】 前記各導電部は、導電性材料により形成されたブラックストライプである、請求項2に記載の背面投射型ディスプレイ装置。

【請求項5】 前記導電部の正面側の表面にブラックストライプが形成されている、請求項2に記載の背面投射型ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶パネル等によって形成される画像光を透過型スクリーンの背面側から投射して、透過型スクリーンの正面側に画像を表示する背面投射型ディスプレイ装置に関し、特に、レーザービームを光源として用いた場合にレーザー光が、直接、鑑賞者等に照射されることを防止し得る背面投射型ディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶プロジェクション等によって形成された映像光を、大画面のスクリーン等に投射する投射型ディスプレイ装置が一般に普及している。このような投射型ディスプレイ装置として、スクリーンの背面側から画像光を投射して、スクリーンの正面側に画像を表示する背面投射型ディスプレイ装置が知られている。

【0003】図5は、従来の背面投射型ディスプレイ装置の概略構成を模式的に示す断面図である。

【0004】この背面投射型ディスプレイ装置は、中空のハウジング29の前面に設けられた透過型スクリーン25を有している。ハウジング29の内部には、光源21と、光源21から発せられる光によって映像光を生成する映像投影部22と、映像投影部22にて生成される映像光を拡大する投射レンズ23とを有している。投射

2

レンズ23から拡大投射される映像光は、透過型スクリーン25に対向して傾斜した状態で設けられたリフレクタミラー24に照射され、このリフレクタミラー24にて反射された映像光が、透過型スクリーン25の背面に投射される。透過型スクリーン25は、拡大投射される映像光によって、その前面に映像を表示する。透過型スクリーン25にて表示される映像は、透過型スクリーン25の正面に位置する鑑賞者によって目視される。

【0005】図6は、透過型スクリーン25の概略構成を示す斜視図である。

【0006】透過型スクリーン25は、背面側に配置されるフレネルレンズシート26と、正面側に配置されるレンチキュラーレンズシート27とを相互に積層した二層構造になっている。このフレネルレンズシート26及びレンチキュラーレンズシート27は、それぞれ、メタクリル樹脂（アクリル樹脂）等によって形成される。

【0007】フレネルレンズシート26は、透過型スクリーン25のほぼ中央部分を中心とする同心円に沿ってそれぞれ所定幅のリング状に形成された多数のレンズ部を有している。このように同心状態になった多数のリング状のレンズ部を有するフレネルレンズシート26は、薄型であるにもかかわらず、大口径のレンズと同様の機能を有している。フレネルレンズシート26は、投射レンズ23から照射された映像光を、正面側の中央部に集中させることにより、映像光が透過型スクリーン25の周囲に発散することを防止している。

【0008】レンチキュラーレンズシート27は、それぞれが垂直方向に沿った複数のレンチキュラーレンズ27aを有しており、各レンチキュラーレンズ27aが水平方向に所定のピッチで配列されている。レンチキュラーレンズ27aは、フレネルレンズシート26を透過した映像光を水平方向に拡散しており、これにより透過型スクリーン25に表示される映像は、水平方向の視野角が広がる。

【0009】また、レンチキュラーレンズシート27の正面側には、外光によるコントラストの低下を軽減させるため、それぞれが垂直方向に延びる複数のブラックストライプ28が水平方向に所定のピッチで形成されている。

【0010】光源21としては、通常、所定の大きさを有する物点から光が出射される放電ランプが使用されている。

【0011】近時、放電ランプを使用する従来のディスプレイ装置の構成に代えて、投射型ディスプレイ装置の高効率化及び小型化を図ることができるレーザービームをディスプレイ装置の光源21として用いることが提案されている。

【0012】レーザービーム光源から出射されるレーザー光は、放電ランプから出射される光に比較して、点光源である極めて小さなビーム径で出射されるため、光学系全

体としてその光路幅を小さくすることができ、さらには光路長を短くすることもできる。このため、光学系全体の構成を小型化することができる。しかも、レーザービームは、点光源から出射されるために、映像投影部に集光させる際の集光効率を飛躍的に向上させることができる。

【0013】しかし、投射型ディスプレイ装置に使用される可視スペクトル領域を有効放射線とするレーザー光は、数ワット以上の高出力になっているため、レーザー光が到達し得る空間領域において、レーザー光が直接、人体、特に、目に照射されると、火傷、視力低下、失明等のおそれがあり、有害である。したがって、レーザー光を光源として用いる場合には、鑑賞者の安全を保護することについて十分に考慮する必要がある。

【0014】レーザー光源を用いた背面投射型ディスプレイ装置では、通常、透過型スクリーンから出射されるレーザー光を拡散させることによって、通常の使用状態での鑑賞者に対する安全性が確保されている。

【0015】しかし、背面投射型ディスプレイ装置の透過型スクリーンが、偶発的または故意により損傷した場合には、レーザー光が、拡散されることなく、直接、外部に照射され、鑑賞者の目等の人体に損傷を与えるおそれがある。

【0016】レーザー光源を光源とする場合に、レーザー光が照射される危険を回避する安全機構を備えた投射型ディスプレイ装置が、例えば、特表平11-501419号公報及び特開2000-267621号公報に記載されている。

【0017】特表平11-501419号公報に記載された投射型ディスプレイ装置では、レーザー光源に基づいて画像を生成する画像生成手段が、映像光投射のための標準動作モードとなる第1の動作モードと、レーザー光をレーザーの到達領域内に位置する人に対して無害化した動作モードとなる第2の動作モードとの2つの動作モードに切り替え可能になっている。画像生成手段とプロジェクションスクリーンとの間の監視領域には、少なくとも1つのセンサを有する安全回路が設けられており、この安全回路によって監視領域に物体が存在するかどうかを監視し、物体が存在すれば、画像生成手段が人に対して無害化した動作モードである第2動作モードに切り替わる。これにより、レーザー光が人体に直接照射されることが防止される。

【0018】特開2000-267621号公報に記載された透過型ディスプレイ装置は、レーザー光の光束を太く変換して出口を低下させる光束変換手段が正常に動作しているかを検出する検出手段を備え、この検出手段により光束変換手段が正常に動作していないことが検出された場合に、レーザー光発生手段によるレーザー光の照射を制限することにより、レーザー光による危険を防止するようになっている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】特表平11-501419号公報に記載された投射型ディスプレイ装置では、プロジェクションスクリーンとの間の監視領域に、少なくとも1つのセンサを有する安全回路を設けて、この安全回路により監視領域に物体が存在することを監視しているが、センサにより物体の存在が検出されて、第2の動作モードに切り替えられるまでの間に、監視領域にある物体にレーザー光が照射されるおそれがある。特に、背面投射型ディスプレイ装置では、鑑賞者の目がレーザー光の照射側に向き合った状態になっているために、レーザー光が、直接、目に照射されて、目が損傷するおそれがある。

【0020】また、特開2000-267621号公報に開示された投射型ディスプレイ装置では、光束変換手段が正常に動作していることを、検出手段によって検出するため、鑑賞者の観察面となるスクリーン上に損傷が生じて、鑑賞者にレーザー光が照射される状態になっていても、その状態を検出することができない。

【0021】本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、透過型スクリーンに損傷が生じた場合に、レーザー光が、直接、鑑賞者等に照射されることを防止することができる投射型ディスプレイ装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の背面投射型ディスプレイ装置は、レーザー光源から発せられるレーザー光によって映像光が生成され、この映像光を透過型スクリーンの背面側から投射させることにより、該透過型スクリーンの正面側に映像を表示する背面投射型ディスプレイ装置であって、該透過型スクリーンの正面側の表面に、該投射型スクリーンの損傷によってレーザー光が透過することを検出して、該レーザー光源の出力をオフにする監視手段が設けられていることを特徴とするものである。

【0023】上記本発明において、前記監視手段は、前記透過型スクリーンの正面側の表面上に所定間隔毎に設けられる複数の導電部と、各導電部に所定の電圧を印加する電圧印加手段と、各導電部が導電状態であるかを判定する電圧判定手段とを有することが好ましい。

【0024】上記本発明において、前記各導電部は、透明導電膜により形成されていることが好ましい。

【0025】上記本発明において、前記各導電部は、導電性材料により形成されたブラックストライプであることが好ましい。

【0026】上記本発明において、前記導電部の正面側の表面にブラックストライプが形成されていることが好ましい。

【0027】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、本発明の

5

背面投射型ディスプレイ装置について、図面に基づいて詳細に説明する。

【0028】図1は、本実施の形態1の背面投射型ディスプレイ装置の概略構成を模式的に示す断面図である。

【0029】この背面投射型ディスプレイ装置は、中空のハウジング10の前面に設けられた透過型スクリーン5を有している。ハウジング10の内部には、レーザービーム光源1と、レーザービーム光源1から発せられるレーザー光によって映像光を生成する映像投影部2と、映像投影部2にて生成される映像光を拡大する投射レンズ3とを有している。投射レンズ3から拡大投射される映像光は、透過型スクリーン5に対向して傾斜した状態で設けられたリフレクタミラー4に照射され、このリフレクタミラー4にて反射される映像光が、透過型スクリーン5の背面に投射される。透過型スクリーン5は、拡大投射される映像光によって、その前面に映像を表示する。透過型スクリーン5にて表示される映像は、透過型スクリーン5の正面に位置する鑑賞者によって目視される。

【0030】図2は、本実施の形態1の投射型ディスプレイ装置に使用される透過型スクリーン5の概略構成を示す斜視図である。

【0031】この透過型スクリーン5は、背面側に配置されるフレネルレンズシート6と、正面側に配置されるレンチキュラーレンズシート7とを相互に積層した二層構造になっている。このレンチキュラーレンズシート7のさらに正面側の表面には、水平方向に所定のピッチで垂直方向に沿ったストライプ状に配置された複数の透明導電膜8が設けられている。フレネルレンズシート6及びレンチキュラーレンズシート7は、それぞれ、メタクリル樹脂（例えば、アクリル樹脂）等によって形成される。

【0032】フレネルレンズシート6は、スクリーンのほぼ中央部分を中心とする同心円に沿ってそれぞれ所定幅のリング状に形成された多数のレンズ部を有している。このように同心状態になった多数のリング状のレンズ部を有するフレネルレンズシート6は、薄型であるにもかかわらず、大口径のレンズと同様の機能を有している。フレネルレンズシート6は、投射レンズ3から照射された映像光を、正面側の中央部に集中させることにより、映像光が透過型スクリーン5の周囲に発散することを防止している。

【0033】レンチキュラーレンズシート7は、それぞれが垂直方向に沿った複数のレンチキュラーレンズ7aを有しており、各レンチキュラーレンズ7aが水平方向に所定のピッチで配列されている。レンチキュラーレンズ7aは、フレネルレンズシート6を透過した映像光を水平方向に拡散し、これにより透過型スクリーン5に表示される映像は、水平方向の視野角が広がる。

【0034】このように、この透過型スクリーン5で

6

は、リフレクタミラー4によって反射された映像光が、フレネルレンズシート6によって前方に収束されるが、レンチキュラーレンズシート7によって水平方向に拡散された状態で、透過型スクリーン5の周囲に出射される。このように、通常の使用状態では、高出力のレーザー光は、透過型スクリーン5の周囲に拡散されるため、鑑賞者に対して無害化されたレベルの光が出射される。

【0035】レンチキュラーレンズシート7の正面側の表面に形成される各透明導電膜8は、例えば、ITO等の透明導電性部材を、印刷法、エッチング法によって、垂直方向に沿ったストライプ形状にパターンニングすることにより、水平方向に所定のピッチで配列されている。

【0036】各透明導電膜8のピッチは、任意に設定することが可能である。例えば、2.6インチのハイビジョン用液晶パネル（水平画素1280本）による60インチのハイビジョン・リアプロジェクタの場合、レンチキュラーレンズシート7上に形成される各透明導電膜8の幅が、0.14mmでは、そのピッチは、0.2mm程度に設定される。

【0037】個々の透明導電膜8は、例えば、異方性導電膜を介してフレキシブル基板に圧接されることにより電源基板に接続されている。各透明導電膜8の一端は、数十kΩ程度の抵抗を介して5V電源9にそれぞれ接続されている。また、各透明導電膜8の他端は、それぞれ電圧判定ブロック11に接続されている。

【0038】電圧判定ブロック11は、各透明導電膜8に5Vの電圧が印加された状態、あるいは電圧が印加されていない状態（0V）を監視するようになっており、各透明導電膜8のすべてに、5Vの電圧が印加されている場合には、透過型スクリーン5に損傷がないと判定して、レーザービーム光源1を駆動する電源のオン状態を継続する。一方、いずれかの透明導電膜8の電圧が0Vになっている場合には、その透明導電膜8が設けられた部分のレンチキュラーレンズシート7に損傷が発生していると判定して、レーザービーム光源1の電源をオフにする。

【0039】したがって、偶発的または故意に、上記の透過型スクリーン5のレンチキュラーレンズシート7に破損が発生した場合には、その破損が発生した箇所の透明導電膜8が導電しなくなるために、電圧判定ブロック11によってその透明導電膜8の電圧が0Vであることが検出される。このため、透明導電膜の電圧0Vを検出した電圧判定ブロック11は、レンチキュラーレンズシート8上の破損の発生とほぼ同時に、その破損を瞬時に判断して、レーザービーム光源1の出力をオフにするため、透過型スクリーン5の正面側において、レーザー光が破損箇所を通じて照射されることがない。これにより、レーザー光が鑑賞者の目等に照射されるおそれがなく、鑑賞者の安全を図ることができる。

【0040】図2に示す透過型スクリーン5では、各透

7

明導電膜 8 を並列に配置し、各透明導電膜 8 毎に、印加された電圧を判定しているため、透過型スクリーン 5 上に発生した破損箇所を容易に特定することができる。

【0041】なお、上記のように各透明導電膜 8 毎に、電圧の印加を判定する構成ではなく、各透明導電膜 8 をそれぞれ直列に接続し、両端に配置された透明導電膜 8 の開放された端部を、それぞれ、5 V 電源 9 及び電圧判定ブロック 11 に接続する構成としても、透過型スクリーン 5 における損傷の発生を監視することができる。

【0042】（実施の形態 2）図 3 は、本実施の形態 2 の背面投射型ディスプレイ装置に用いられる透過型スクリーンの概略構成を示す斜視図である。

【0043】この透過型スクリーン 5 では、レンチキュラーレンズシート 7 の正面側の表面に、垂直方向に沿ったブラックストライプ 12 が、水平方向に所定のピッチで配置されている。

【0044】このブラックストライプ 12 は、カーボン等の導電性を有する材料によってそれぞれ形成されている。このため、黒色インク等により形成される通常のブラックストライプとは異なり、このブラックストライプ 12 は、導電性を有している。

【0045】各ブラックストライプ 12 の一端は、数十 k Ω 程度の抵抗を介して 5 V 電源 9 にそれぞれ接続されている。また、各ブラックストライプ 12 の他端は、電圧判定ブロック 11 にそれぞれ接続されている。

【0046】なお、各ブラックストライプ 12 は、レンチキュラーレンズシート 7 の正面側に射出される光によるコントラストの低下を軽減させる機能を併せて有しており、各ブラックストライプ 12 間のピッチは、モアレ発生防止のため、映像投影部 2 が液晶パネルによって映像を生成する場合には、その液晶パネルの画素ピッチ以下に設定される。

【0047】他の構成は、実施の形態 1 の背面投射型ディスプレイ装置の透過型スクリーン 5 と同様になっており、詳しい説明は省略する。

【0048】図 3 に示す透過型スクリーン 5 では、偶発的または故意に、レンチキュラーレンズ 7 上に破損が発生した場合には、その破損が発生した箇所のブラックストライプ 1 が導電しなくなるために、電圧判定ブロック 11 によってそのブラックストライプ 12 の電圧が 0 V であることが検出される。ブラックストライプ 12 の電圧 0 V を検出した電圧判定ブロック 11 は、レンチキュラーレンズシート 7 上の破損の発生とほぼ同時に、その破損を瞬時に判断して、レーザービーム光源 1 の出力をオフにするため、透過型スクリーン 5 の正面側において、レーザー光が破損箇所を通じて照射されることがなく、鑑賞者の安全を図ることができる。

【0049】（実施の形態 3）図 4 は、本実施の形態 3 の背面投射型ディスプレイ装置に用いられる透過型スクリーン 5 の概略構成を示す斜視図である。

8

【0050】この透過型スクリーン 5 は、レンチキュラーレンズシート 7 の正面側の表面に、垂直方向に所定のピッチを有するストライプ状の複数の導電膜 13 を有している。この導電膜 13 のさらに外表面側には、黒色インク等から形成されるブラックストライプ 14 が形成されている。

【0051】導電膜 13 は、Cu や Al 等の電気伝導性の良い材料によって形成される。このため、実施の形態 1 の背面投射型ディスプレイ装置に使用される透過型スクリーン 5 に比較して、導電膜 13 として使用される材料の選択の自由度が大きくなっている。

【0052】他の構成は、実施の形態 1 の背面投射型ディスプレイ装置と同様の構成となっており、詳しい説明は省略する。

【0053】図 4 に示す透過型スクリーン 5 では、偶発的または故意に、レンチキュラーレンズ 7 上に破損が発生した場合には、その破損が発生した箇所の導電膜 13 が導電しなくなるために、電圧判定ブロック 11 によってその導電膜 13 の電圧が 0 V であることが検出される。このため、導電膜 13 の電圧 0 V を検出した電圧判定ブロック 11 は、レンチキュラーレンズシート 7 上の破損の発生とほぼ同時に、その破損を瞬時に判断して、レーザービーム光源 1 の出力をオフにするため、透過型スクリーン 5 の正面側において、レーザー光が破損箇所を通じて照射されることがなく、鑑賞者の安全を図ることができる。

【0054】

【発明の効果】本発明の背面投射型ディスプレイ装置によれば、透過型スクリーンの外表面に、外投射型スクリーンの損傷を監視し、損傷が発生した場合にレーザー光源の出力をオフにする監視手段を設けたため、透過型スクリーンに偶発的または故意に破損箇所が発生しても、レーザー光源の出力を瞬時にオフにすることができ、投射型スクリーンの正面側にいる鑑賞者の安全を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の背面投射型ディスプレイ装置の概略を示す概略図である。

【図 2】実施の形態 1 の背面投射型ディスプレイ装置の投射型スクリーンの概略を示す斜視図である。

【図 3】実施の形態 2 の背面投射型ディスプレイ装置の投射型スクリーンの概略を示す斜視図である。

【図 4】実施の形態 3 の背面投射型ディスプレイ装置の投射型スクリーンの概略を示す斜視図である。

【図 5】従来の背面投射型ディスプレイ装置の概略を示す概略図である。

【図 6】従来の背面投射型ディスプレイ装置に使用される透過型スクリーンの概略を示す斜視図である。

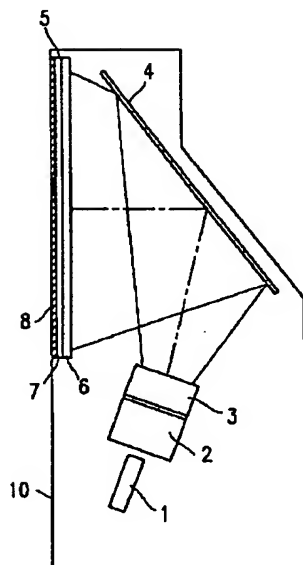
【符号の説明】

1 レーザービーム光源

9

- 2 映像投影部
- 3 投射レンズ
- 4 リフレクタミラー
- 5 透過型スクリーン
- 6 フレネルレンズシート
- 7 レンチキュラーレンズシート
- 8 透明導電膜

【図 1】

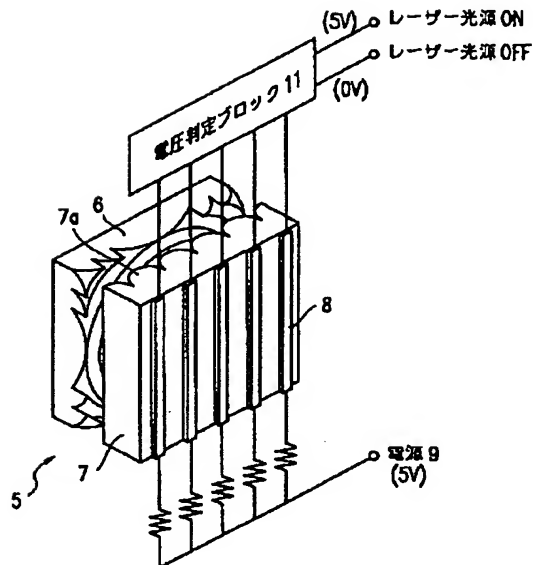


10

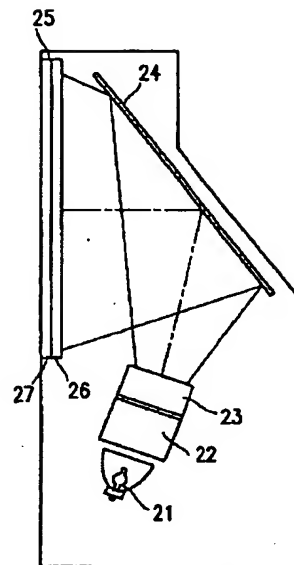
- * 9 5V 電源
- 10 ハウジング
- 11 電圧判定ブロック
- 12 ブラックストライプ
- 13 導電膜
- 14 ブラックストライプ

*

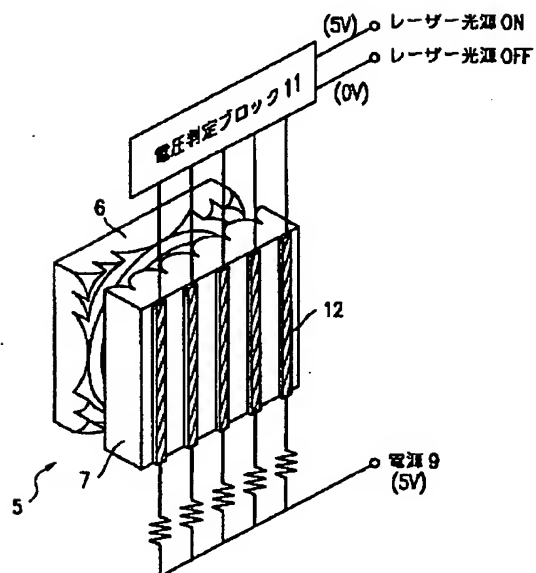
【図 2】



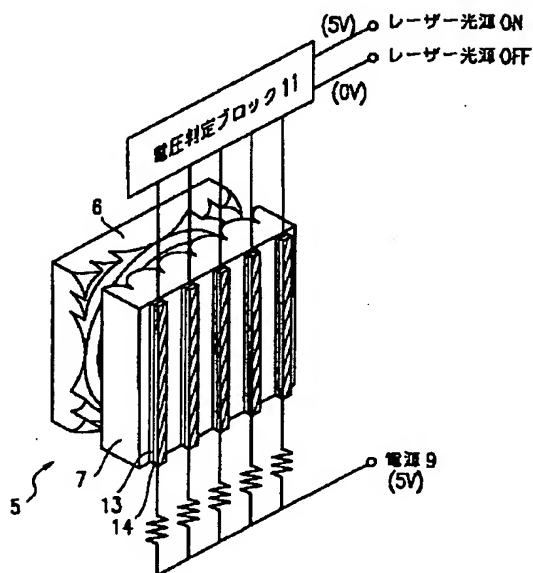
【図 5】



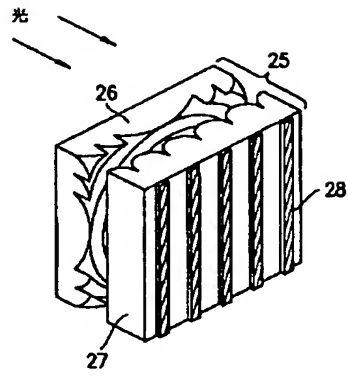
【図 3】



【図 4】



【図 6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.